



Universidade Norte do Paraná

UNOPAR

**CENTRO DE PESQUISA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
MESTRADO EM SAÚDE E PRODUÇÃO DE RUMINANTES**

LUIGI CARRER FILHO

**CARACTERÍSTICAS SEMINAIS, CLASSIFICAÇÃO
ANDROLÓGICA POR PONTOS (CAP) E DETERMINAÇÃO DA
PUBERDADE E DA MATURIDADE SEXUAL DE TOUROS
JOVENS DA RAÇA BRAFORD**

ARAPONGAS
2014

LUIGI CARRER FILHO

**CARACTERÍSTICAS SEMINAIS, CLASSIFICAÇÃO
ANDROLÓGICA POR PONTOS (CAP) E DETERMINAÇÃO DA
PUBERDADE E DA MATURIDADE SEXUAL DE TOUROS
JOVENS DA RAÇA BRAFORD**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Produção de Ruminantes (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina - UEL e Universidade Norte do Paraná - UNOPAR), como requisito final à obtenção do título de Mestre em Saúde e Produção de Ruminantes.

Orientador: Prof. Dr. Flávio Guiselli Lopes

ARAPONGAS
2014

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Dados Internacionais de Catalogação-Na-Publicação
Universidade Norte do Paraná
Biblioteca Central
Setor de Tratamento da Informação

C311c Carrer Filho, Luigi
Características seminais, classificação andrológica por pontos (CAP) e determinação da puberdade e maturidade sexual de touros jovens da raça Braford / Luigi Carrer Filho. Arapongas: [s.n], 2014.
51f.

Dissertação (Mestrado em Saúde e Produção de Ruminantes) - Saúde de Ruminantes. Universidade Norte do Paraná e Universidade Estadual de Londrina.

Orientadora: Prof. Dr. Flávio Guiselli Lopes

1- Medicina veterinária - dissertação de mestrado UNOPAR /UEL 2- Produção de ruminantes 3- Andrologia 4- Maturidade 5- Perímetro escrotal 6- Sêmen 7- Touro I- Lopes, Flávio Guiselli; orient. II- Universidade Norte do Paraná. III- Universidade Estadual de Londrina.

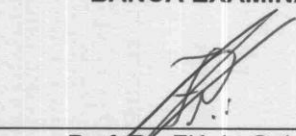
CDU 619:636.2

LUIGI CARRER FILHO

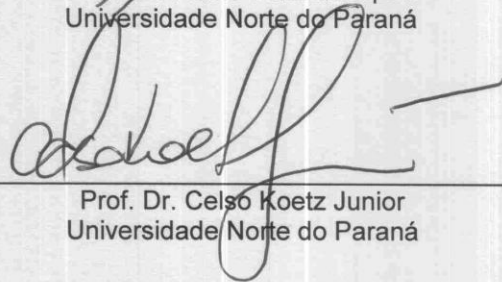
**CARACTERÍSTICAS SEMINAIS, CLASSIFICAÇÃO
ANDROLÓGICA POR PONTOS (CAP) E DETERMINAÇÃO DA
PUBERDADE E DA MATURIDADE SEXUAL DE TOUROS
JOVENS DA RAÇA BRAFORD**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Produção de Ruminantes (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR]), como requisito final à obtenção do título de Mestre em Saúde e Produção de Ruminantes.

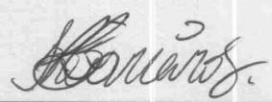
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Flávio Guiselli Lopes
Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Celso Koetz Junior
Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Thales Ricardo Rigo Barreiros
Universidade Estadual do Norte do Paraná

Londrina, 27 de março de 2014.

“Se você quer ser bem sucedido, precisa ter dedicação total, buscar seu último limite e dar o melhor de si”.

Ayrton Senna

A minha esposa Lucimara e aos meus filhos Luca
e João Vitor.

Ao meu saudoso pai Luigi Carrer, minha mãe
Maria de Lourdes e minha tia Candida.

A minha sobrinha Bruna.

AGRADECIMENTOS

O meu agradecimento especial é dedicado ao professor Flávio Guiselli Lopes pela oportunidade de me aceitar como orientado e que durante esse período tornou possível à elaboração deste trabalho. Agradeço também, por sua amizade, paciência e compreensão.

Da mesma forma, agradeço a colaboração do professor Celso Koetz Junior pela amizade, constante apoio, colaboração na estruturação do trabalho e por sua atenção.

Aos professores Edgard Hideaki Hoshi e Fabíola Cristine de Almeida Rêgo Grecco, por participarem da banca de qualificação e por suas sugestões relevantes.

Ao professor Thales Ricardo Rigo Barreiros pela amizade, disponibilidade em participar da banca de defesa e por suas sugestões relevantes.

A todo o corpo docente do Programa de Pós-graduação em Saúde e Produção de Ruminantes, pelo conhecimento adquirido durante este período.

Aos amigos de todas as horas e aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação.

À Deus, que me dá forças para superar todas as dificuldades.

CARRER FILHO, Luigi. **Características seminais, classificação andrológica por pontos (CAP) e determinação da puberdade e maturidade sexual de touros jovens da raça Braford**. 2014. 48p. Dissertação (Mestrado em Saúde e Produção de Ruminantes) - Universidade Norte do Paraná, Arapongas, 2014.

Resumo

O objetivo do presente estudo foi determinar a idade à puberdade e maturidade sexual e sua relação com as características seminais e a classificação andrológica por pontos (CAP) em touros jovens da raça Braford criados a pasto. Trinta touros jovens da raça Braford, hípidos, selecionados aleatoriamente do rebanho da fazenda, foram submetidos ao exame andrológico (exame clínico e avaliação física e morfológica do sêmen), por duas vezes, uma aos 16 e outra aos 18 meses de idade, respectivamente. No presente estudo, os touros foram classificados em quatro categorias, de acordo com o estágio de puberdade. Considerando todos os touros avaliados, os resultados apresentaram 36,7 %; 23,5 %; 23,5 % e 16,7 % de animais classificados como pós-púberes; púberes, impúberes e pré-púberes, respectivamente. De maneira geral 18 (60,0 %) animais haviam atingido a puberdade aos 16 meses de idade. Com relação ao estágio de maturidade sexual, os resultados apresentaram 36,7 % e 53,4 % de animais classificados como maduros e imaturos, respectivamente. Os valores obtidos denotaram que 11 (36,7 %) animais haviam atingido a maturidade sexual aos 18 meses de idade, para subsequente uso no regime de monta natural.

Palavras-chave: Andrologia, Maturidade, Perímetro escrotal, Sêmen, Touro.

CARRER FILHO, Luigi. **Seminal characteristics, breeding soundness evaluation (BSE) and determination of puberty and sexual maturity of young Braford bulls.** 2014. 48p. Dissertation (Masters in Ruminant Production Health) Universidade Norte do Paraná, Araçongas, 2014.

Abstract

The aim of this study was to determine age at puberty and sexual maturity and their relationship to semen characteristics and breeding soundness evaluation (BSE) in young Braford bulls raised on pasture. Thirty young Braford bulls, healthy, randomly selected from the farm's herd, were subjected to the breeding soundness examination (clinical examination and physical and morphological semen evaluation) twice, one at 16 and another at 18 months of age, respectively. In the present study, the bulls were classified into four categories, according to the stage of puberty. Considering all bulls evaluated, the results were 36.7%, 23.5%, 23.5% and 16.7% of animals classified as post-pubertal, pubertal, impubertal and pre-pubertal, respectively. Generally 18 (60.0%) animals had reached puberty at 16 months of age. With regard to the stage of sexual maturity, the results were 36.7% and 53.4% of animals classified as mature and immature, respectively. The values denoted that 11 (36.7%) animals had reached sexual maturity at 18 months of age, for subsequent use in the system of natural mating.

Key-words: Andrology, Maturity, Scrotal circumference, Semen, Bull.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Método <i>Breeding soundness evaluation</i> , sugerida para classificação de touros da subespécie <i>Bos taurus taurus</i> , baseada no perímetro escrotal e nas características físicas e morfológicas do sêmen	18
Tabela 2 – Método Classificação andrológica por pontos, sugerida para classificação de touros da subespécie <i>Bos taurus indicus</i> , baseada no perímetro escrotal e nas características físicas e morfológicas do sêmen	19
Tabela 3 – Classificação andrológica por pontos, sugerida para classificação de touros da subespécie <i>Bos taurus indicus</i> , baseada no perímetro escrotal e nas características físicas e morfológicas do sêmen	34
Tabela 4 – Prevalência de touros da raça Braford, classificados no estágio de puberdade aos 16 meses de idade	37
Tabela 5 – Prevalência de touros da raça Braford, classificados no estágio de puberdade e maturidade sexual aos 18 meses de idade	37
Tabela 6 – Médias e desvios padrão do peso corporal, perímetro escrotal, características seminais e classificação andrológica por pontos no estágio de puberdade de touros da raça Braford com 16 meses de idade.....	39
Tabela 7 – Médias e desvios padrão do peso corporal, perímetro escrotal, características seminais e classificação andrológica por pontos no estágio de maturidade sexual de touros da raça Braford com 18 meses de idade.....	40
Tabela 8 – Correlações simples de Pearson entre peso corporal e biometria testicular de touros da raça Braford com 16 meses de idade	41
Tabela 9 – Correlações simples de Pearson entre peso corporal e biometria testicular de touros da raça Braford com 18 meses de idade	41
Tabela 10 – Correlações simples de Pearson entre perímetro escrotal e características seminais e classificação andrológica por pontos de touros da raça Braford com 16 meses de idade.....	42
Tabela 11 – Correlações simples de Pearson entre perímetro escrotal, características seminais e classificação andrológica por pontos de touros da raça Braford com 18 meses de idade.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BSE	Breeding soundness evaluation;
CAP	Classificação andrológica por pontos;
CBRA	Colégio brasileiro de reprodução animal;
cm	Centímetros;
Conc	Concentração espermática;
CTD	Comprimento testicular direito;
CTE	Comprimento testicular esquerdo;
CV	Coefficiente de variação;
DM	Defeitos espermáticos maiores;
Dm	Defeitos espermáticos menores;
DP	Desvio padrão;
DT	Defeitos espermáticos totais;
ETD	Espessura testicular direita
ETE	Espessura testicular esquerda;
LTD	Largura testicular direita;
LTE	Largura testicular esquerda;
Máx	Máxima;
Mín	Mínima;
mL	Mililitros;
Mot	Motilidade espermática progressiva retilínea;
PE	Perímetro escrotal;
Turb	Turbilhonamento espermático;
Vig	Vigor espermático;
X	Média;
µL	Microlitros;

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA - CONTEXTUALIZAÇÃO	15
2.1 EXAME ANDROLÓGICO	15
2.2 CLASSIFICAÇÃO ANDROLÓGICA POR PONTOS (CAP)	17
2.3 ESTÁDIO DE MATURIDADE SEXUAL	20
2.3.1 Puberdade.....	20
2.3.2 Maturidade Sexual	22
3 ARTIGO: Características seminais, classificação andrológica por pontos (CAP) e determinação da puberdade e maturidade sexual de touros jovens da raça Braford	29
CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS	44
ANEXOS	49
ANEXO A – Médias, desvios padrão, coeficientes de variação, valores máximos e mínimos e amplitudes para as características estudadas em touros da raça Braford aos 16 meses de idade.....	50
ANEXO B – Médias, desvios padrão, coeficientes de variação, valores máximos e mínimos e amplitudes para as características estudadas em touros da raça Braford aos 18 meses de idade.....	51

1 INTRODUÇÃO

Pesquisas sobre métodos de avaliação da capacidade reprodutiva e determinação de procedimentos aplicáveis ao rebanho, no sentido de melhorar sua produtividade, têm sido progressivamente demandadas pela pecuária brasileira, principalmente considerando seus desafios diante da concorrência de países com índices elevados em termos de produção animal.

O impacto positivo da utilização de raças zebuínas e seus cruzamentos na produção de gado de corte em ambientes subtropicais e tropicais é bem documentada. Entretanto, um impacto negativo na eficiência reprodutiva quando comparada as raças taurinas também é conhecida. Sua utilização extensiva como raça pura em ambientes tropicais e seus cruzamentos em ambientes subtropicais, em função de sua maior capacidade de adaptação em condições adversas, pode trazer ganhos em heterose, principalmente em características de crescimento e habilidade materna.

Os ganhos aditivos de algumas características para esse sistema têm sido fatores limitantes nesse processo. A produção de carne bovina pode ser considerada como o resultado da utilização dos recursos genéticos e ambientais disponíveis numa região ou país, associados às práticas de manejo, resultando em grande número de possíveis sistemas de produção, onde o mais eficiente é aquele que aperfeiçoa estes recursos.

Para se obter genótipo bovino adequado ao sistema de produção de ciclo curto em condições de clima tropical e subtropical, além da precocidade sexual, devem ser selecionadas as precocidades de desenvolvimento ponderal e de terminação, adequando-as ao sistema de produção, utilizando e aproveitando a estrutura de correlações entre as mesmas.

Problemas inerentes ao sistema produtivo, entre eles o baixo potencial genético dos rebanhos ou a não adequação desses ao ambiente e manejo podem resultar em baixa produtividade da bovinocultura de corte. Através do maior diferencial de seleção, imposta pela seleção dos machos, medidas herdáveis, devem ser utilizadas para incrementar a eficiência reprodutiva, tanto nos machos, como de sua descendência, no caso das fêmeas.

Ainda hoje, a principal técnica para determinar a capacidade reprodutiva do touro é o exame andrológico, que estabelece as características físicas e

morfológicas do sêmen, bem como, do exame clínico completo do animal, enfatizando os órgãos reprodutivos.

Com a evolução das técnicas de diagnóstico e tendo conhecimento dos distúrbios reprodutivos, a aplicação e execução de testes complementares ao exame andrológico, podem ajudar na diminuição de casos de desordens subclínicas e, conseqüentemente, aumentar os índices reprodutivos dos rebanhos, com custos mais baixos, em função do maior número de vacas por touro.

Desta forma, na expectativa de dispor de testes complementares que auxiliem a indicação do potencial reprodutivo, tem sido sugerida a utilização da classificação andrológica por pontos e o conhecimento do estágio de maturidade sexual, que provavelmente poderão contribuir na escolha de reprodutores superiores.

A classificação andrológica por pontos tem por finalidade pontuar e ranquear os reprodutores de acordo com o perímetro escrotal em função da faixa etária, conjuntamente com os aspectos físicos e morfológicos do sêmen. Neste sistema, os touros podem ser classificados em quatro categorias, excelentes, muito bons, bons e questionáveis.

Com relação ao estágio de maturidade sexual, a relevância na identificação de reprodutores sexualmente precoces, se respalda na necessidade de utilização de touros que encurtem o intervalo de gerações, que transmitam esta precocidade para a sua progênie, além de possibilitar a avaliação genética mais cedo, o que é imprescindível para a comercialização de reprodutores para monta natural e ou centrais de sêmen.

2 REVISÃO DE LITERATURA - CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 EXAME ANDROLÓGICO

A andrologia é parte da ciência que trata dos assuntos da reprodução entre as diferentes espécies e, como tal, é dinâmica. Portanto, torna-se indispensável o estudo e a atualização de seus parâmetros de tempos em tempos, uma vez que, desta, dependerá, a evolução genética de diferentes espécies (FONSECA, 2009).

Neste contexto, o exame andrológico tem sido amplamente empregado pelos médicos veterinários, como método indicador de aptidão reprodutiva de touros designados a servir em estação de monta ou doação de sêmen (SIQUEIRA, 2010).

A aptidão reprodutiva de um touro, por mais que seja subjetivo, é um conjunto de fatores que precisa ser analisado anualmente, antes da estação de monta, através da realização do exame andrológico proposto pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 1998), sendo de fundamental importância para obter as informações prévias e estabelecer o destino do reprodutor (MENEGASSI, 2010).

A avaliação da aptidão reprodutiva baseia-se na ausência de enfermidades extragenitais que possam interferir no estado geral ou capacidade de realização de cópula, ausência de defeitos hereditários que possam ser observados no fenótipo do touro, ausência de infecções genitais e capacidade de fecundação (KRAUSE, 1993).

Estas características, por sua vez, devem ser observadas no exame andrológico de rotina, que consiste, basicamente, no exame clínico geral; exame do sistema genital interno e externo; medição do perímetro escrotal; avaliação dos aspectos físicos e morfológicos do sêmen e do comportamento sexual (FONSECA, 2000).

O principal objetivo de um touro em um sistema de acasalamento por monta natural é de emprenhar todas as fêmeas disponíveis, num período de tempo, o mais curto possível. É indispensável que o touro seja capaz de identificar, realizar a cobertura e depositar no trato reprodutivo da fêmea um número suficiente de espermatozóides (FRENEAU et al., 2000), sendo responsável por mais de 90% do potencial genético de um rebanho, mesmo

que sua presença física não ultrapasse os 5% (SILVA et al., 1993).

Ao tratar o problema do touro, como elemento independente, deve-se incorporar um aspecto adicional ao modelo: o da proporção touro:vaca, quando usada a inseminação artificial (1:10.000), ou quando usada em monta natural nos rebanhos de cria (1:25 a 1:100), sendo a fertilidade muito mais importante no touro, do que na vaca (COULTER, 1986).

O exame andrológico não deve ser observado como custo e, sim, como investimento. Neel (2002), afirma que os valores despendidos com sua realização se equiparam ao custo representado pela perda de um ciclo estral de duas ou três vacas. Uma vaca vazia ao final da estação de monta representa um prejuízo de um bezerro por ano. Contudo, quando o touro apresenta distúrbios reprodutivos, dependendo da proporção touro:vaca, pode ocasionar perda de 25 a 80 bezerros/ ano em uma estação de monta (DUARTE et al., 2005).

Apesar do evidente benefício, muitos criadores têm pouca ou nenhuma informação sobre a fertilidade de seus touros, pois criam os mesmos de forma conjunta, dificultando a identificação daqueles inférteis ou subférteis. A identificação destes touros é imperiosa, pois quando não identificados, podemos observar uma elevada taxa de vacas vazias na época do diagnóstico de gestação ou na época da parição (AMANN et al., 2000).

Segundo Radostits (1994), a cada cinco touros, um ou dois são descartados do rebanho por não conseguirem alcançar satisfatórias taxas de prenhez, seja por causa de inadequada concentração espermática ou qualidade seminal, ou por defeitos físicos que impedem a cópula, ou mesmo por falta de libido. Existem evidências que em uma população não seleta de touros, 20% a 40% dos animais apresentam infertilidade ou subfertilidade por inadequada qualidade seminal e/ ou alterações físicas que impedem a cópula ou perda de libido, além de apresentar algum distúrbio de fertilidade ao exame andrológico.

Após a finalização do exame andrológico, os reprodutores podem ser classificados em aptos ou satisfatórios, inaptos ou insatisfatórios e os questionáveis, conforme os resultados apresentados. Na categoria de aptos ou satisfatórios, os touros podem ser enquadrados, quando atingirem ou ultrapassarem o limite mínimo para perímetro escrotal e características físicas

e morfológicas do sêmen e, não apresentarem qualquer tipo de anormalidade, que possam comprometer seu desempenho reprodutivo (BARBOSA, 2005).

Na categoria de inaptos ou insatisfatórios, os touros podem ser enquadrados, quando não atingirem o limite mínimo recomendado em uma ou mais características e, para os quais, é improvável que haja melhora nos resultados. Nesta categoria, também estão incluídos touros com defeitos genéticos ou problemas irreversíveis que possam comprometer seu uso como reprodutor. Por fim, na categoria de questionáveis, estão incluídos, os touros que devem aguardar novos exames. Essa classificação é recomendada para touros que sofreram ou sofrem de um problema transitório, que os impede de serem classificados como satisfatórios no período do exame, indicando que pode melhorar com passar do tempo (BARBOSA, 2005).

2.2 CLASSIFICAÇÃO ANDROLÓGICA POR PONTOS (CAP)

Vários estudos têm sido realizados no sentido de estabelecer critérios e parâmetros para avaliar o potencial individual dos touros. Segundo Vale Filho (1997), muitas escolas clássicas influenciaram no processo de avaliação, diagnóstico e classificação de touros no Brasil.

Entre os padrões de avaliação, Chenoweth e Ball (1980) desenvolveram o padrão de avaliação andrológica de touros denominado “Breeding soundness evaluation” (BSE) para touros europeus (*Bos taurus taurus*) destinados à reprodução.

O BSE classifica os touros de acordo com perímetro escrotal em função da faixa etária, conjuntamente com aspectos físicos e morfológicos do sêmen, sendo pontuados no máximo em 40, 20 e 40 pontos, respectivamente. Por este sistema os reprodutores são pontuados e podem ser enquadrados em três categorias quanto ao potencial reprodutivo: de 60 a 100 pontos (satisfatórios), de 30 a 59 pontos (questionáveis) e de 0 a 30 pontos (insatisfatórios), (Tabela 1).

Tabela 1. Método Breeding soundness evaluation, sugerida para classificação de touros da subespécie *Bos taurus taurus*, baseada no perímetro escrotal e nas características físicas e morfológicas do sêmen.

Parâmetros	Classificação			
	Excelente	Bom	Regular	Fraco
Características físicas				
Vigor (0-5)	5	4-5	4	< 3
Motilidade progressiva (%)	>70	60 < 70	50 < 60	< 50
Pontos outorgados	20	12	10	3
Características morfológicas				
Defeitos maiores (%)	<10	10 < 19	20 < 29	> 29
Defeitos totais (%)	<25	26 < 39	40 < 59	> 59
Pontos outorgados	40	25	10	3
Perímetro escrotal (cm)				
Idade em meses				
09 a 11	>30,0	26,0 < 30,0	< 26,0	< 26,0
12 a 14	>34,0	30,0 < 34,0	< 30,0	< 30,0
15 a 20	>36,0	31,0 < 36,0	< 31,0	< 31,0
21 a 30	>38,0	32,0 < 38,0	< 32,0	< 32,0
> 30	>39,0	34,0 < 39,0	< 34,0	< 34,0
Pontos outorgados	40	24	10	10
Total de pontos do reprodutor	Interpretação			
60 - 100 pontos	Touro Satisfatório			
30 - 59 pontos	Touro Questionável			
< 30 pontos	Touro Insatisfatório			

Fonte: CHENOWETH e BALL (1980).

No Brasil, o método muito utilizado foi desenvolvido por Vale Filho (1988), que criou o sistema CAP “Classificação andrológica por pontos” para a seleção de touros zebuínos (*Bos taurus indicus*).

Vale Filho (1997), propõe o uso do CAP como metodologia de trabalho, sendo estabelecido um índice de 0 a 100 pontos para comparação entre touros clinicamente normais sob o ponto de vista andrológico. O autor sugere o dobro da idade para o mesmo perímetro escrotal, proposta para *Bos taurus taurus*, destacando o fato de que, dependendo do nível nutricional, tais medidas somente serão alcançadas em uma idade muito avançada.

De acordo com Vale Filho et al. (2001), a estimativa de um índice andrológico como o CAP auxilia na comparação entre touros de uma mesma raça, quanto a sua capacidade fecundante, permitindo, assim, comparações entre os animais por meio do perímetro escrotal, aspectos físicos e morfológicos do sêmen.

FONSECA et al. (1989), por sua vez, com a finalidade de obter uma tabela de simples aplicação que pudesse prever a fertilidade de touros *Bos taurus indicus*, propuseram uma tabela específica para avaliação andrológica do reprodutor de origem zebuína.

De forma similar ao padrão norte americano e Vale Filho (1988), o método apresentado pelos autores, tal como os estudos anteriormente citados, avaliam três características reprodutivas, sendo perímetro escrotal (40 pontos), aspectos físicos (20 pontos) e morfológicos do sêmen (40 pontos), porém com valores diferentes no perímetro escrotal em diferentes faixas etárias.

No entanto, com o melhoramento e os avanços genéticos de rebanhos (*Bos taurus indicus*) que já vinham sendo selecionados há alguns anos, essa mesma tabela proposta por Fonseca et al. (1989) foi reformulada e atualizada (FONSECA et al., 1997).

Diante desses fatos, a tabela proposta por Fonseca et al. (1997) dá uma nova classificação ao perímetro escrotal de acordo com a faixa etária e também propõe modificações na pontuação quanto aos aspectos físicos e morfológicos do sêmen, que são pontuados no máximo em 25 e 35 pontos, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Método Classificação andrológica por pontos, sugerida para classificação de touros da subespécie *Bos taurus indicus*, baseada no perímetro escrotal e nas características físicas e morfológicas do sêmen.

Parâmetros	Classificação			
	Excelente	Muito Bom	Bom	Questionável
Características físicas				
Vigor (0-5)	5	4 < 5	3 < 4	< 3
Motilidade progressiva (%)	>75	60 - 75	30 < 60	< 30
Pontos outorgados	21 < 25	16 < 21	10 < 16	< 10
Características morfológicas				
Defeitos maiores (%)	>5	5 - 10	10 - 20	> 20
Defeitos totais (%)	>10	10 - 15	15 - 30	> 30
Pontos outorgados	30 - 35	25 < 30	15 < 25	< 15
Perímetro escrotal (cm)				
Idade em meses				
07 a 12	21,0	19,5 < 21,0	17,5 < 19,5	< 17,5
12 a 18	26,0	24,0 < 26,0	21,5 < 24,0	< 21,5
18 a 24	31,5	28,5 < 31,5	26,0 < 28,5	< 26,0
24 a 36	35,0	32,0 < 35,0	29,0 < 32,0	< 29,0
36 a 48	37,0	33,5 < 37,0	30,5 < 33,5	< 30,5
> 48	39,0	36,0 < 39,0	33,0 < 36,0	< 33,0
Pontos outorgados	35 - 40	25 < 35	15 < 25	
Total de pontos do reprodutor	86 - 100	66 < 86	40 < 66	< 40

Fonte: FONSECA et al. (1997).

Atualmente, o Cbra (1998) preconiza duas tabelas de pontuação, uma instituída por Fonseca et al. (1997) para touros *Bos taurus indicus* e outra para

touros *Bos taurus taurus* segundo os padrões preconizados por Chenoweth e Ball (1980).

2.3 ESTÁDIO DE MATURIDADE SEXUAL

2.3.1 Puberdade

A identificação de touros sexualmente maduros em idades mais precoces, que transmitam esta característica para sua progênie, pode acarretar grande impacto econômico no sistema produtivo, já que as características reprodutivas em estudos bioeconômicos apresentam valores genéticos e econômicos maiores e, são as mais importantes, no processo produtivo (FORMIGONI, 2002).

Deste modo, torna-se fundamental aos criadores e pesquisadores o conhecimento do potencial reprodutivo dos touros para que se obtenha maior eficiência e progresso genético na fertilidade dos rebanhos. A utilização de machos mais precoces reduz o intervalo entre gerações e acelera a melhoria genética do rebanho (ANDRÉA et al., 2000), além disso, permite a utilização de forma precoce em monta natural numa alta proporção touro:vaca ou como doadores de sêmen em centrais de inseminação artificial (MIRANDA NETO et al., 2011).

As características quantitativas e qualitativas do sêmen, características morfofisiológicas do aparelho reprodutor e medidas biométricas em animais jovens, são apontadas como eficientes indicadores desta precocidade. Como medidas indicativas de tais características, o perímetro escrotal tem sido o parâmetro mais utilizado em programas de seleção (OLIVEIRA et al., 2008). Visando aumentar a eficiência na escolha de reprodutores, outros critérios de seleção para precocidade sexual tem sido propostos, como o volume testicular (BAILEY et al., 1996) e a forma dos testículos (BAILEY et al., 1998).

Segundo Souza et al. (2002), a idade do reprodutor influencia diretamente nas características do sêmen. Touros muito jovens e touros senis tendem a apresentar ejaculados de pior qualidade, sendo os melhores resultados obtidos quando os machos atingem a maturidade sexual. Barth e Brito (2004), relatam que a morfologia espermática reflete a condição funcional

dos testículos, sendo que, o aumento na proporção de espermatozóides anormais está associado com a diminuição das taxas de prenhez.

A puberdade, o período pós-puberal e a maturidade sexual são marcados por eventos característicos semelhantes para os genótipos *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus*, porém cronologicamente diferentes (GUIMARÃES, 1997). Portanto, devem ser levadas em consideração quando procedidas comparações entre grupos raciais, pois touros com genótipos taurinos são mais precoces, manifestando a puberdade completa, com indicadores seminais adequados, em idade inferior a touros de genótipos zebuínos (CHASE JR e CHENOWETH, 1996). Além disso, podem variar em função das condições nutricionais e climáticas e com a própria individualidade (SILVEIRA, 2004, FRENEAU *et al.*, 2006).

A puberdade marca o início da fertilidade e o período em que se verifica desenvolvimento dos órgãos reprodutivos (gonadal e glândulas sexuais acessórias). Essa fase da reprodução caracteriza-se como a idade em que ocorre rápido crescimento testicular, mudanças no modelo de secreção do hormônio luteinizante, que acarreta gradual incremento da testosterona sérica ou plasmática e, como consequência, a iniciação da espermatogênese (SIQUEIRA, 2010).

FRENEAU (1991) relata certa dificuldade em definir os limites da puberdade com precisão, por se tratar de um processo dinâmico que se inicia muito antes das características que indicam seu final. Pereira (1999) resume em três os fatores que podem caracterizar essa puberdade, sendo estas, a presença da libido ou desejo pela fêmea; a produção de espermatozóides em quantidade e qualidade satisfatórias e o desenvolvimento dos órgãos sexuais primários que possibilitam a cópula.

Alguns autores definiram puberdade como a idade na qual aparecem os primeiros espermatozóides móveis no ejaculado (ALMQUIST e AMANN, 1962; GARCIA *et al.*, 1987). Porém, a maioria dos estudos (GUIMARÃES 1993; EVANS *et al.*, 1995; KASTELIC *et al.*, 1997), adotaram a definição de Wolf *et al.* (1965), que consideram a puberdade como sendo a idade em que o macho apresenta ejaculado com o mínimo de 50×10^6 espermatozóides e pelo menos 10% de motilidade progressiva retilínea.

2.3.2 Maturidade Sexual

A maturidade sexual, diferentemente do fenômeno apresentado nas fêmeas, ocorre nos machos em períodos diferentes da puberdade, normalmente ocorrendo 16 a 20 semanas após a puberdade (LUNSTRA e ECHTERNKAMP, 1982).

Quando o macho atinge a maturidade sexual, assim como ocorre o desenvolvimento somático, há a evolução das características seminais e morfológicas (FRENEAU, 1991; GUIMARÃES, 1993), com diminuição no total de patologias espermáticas da puberdade até maturidade sexual, até que estas alcancem freqüências compatíveis com a fertilidade (BLOM, 1983). Nesta fase, constata-se ainda, a melhora nas características seminais, tais como: volume do ejaculado, vigor espermático, turbilhonamento espermático, motilidade espermática progressiva retilínea e concentração espermática.

Para Austin e Short (1984), a maturidade sexual pode ser alcançada quando o crescimento gonadal e corporal juntamente com níveis de testosterona e desenvolvimento sexual estabilizam-se.

A maioria dos estudos considera atingida a maturidade sexual, quando os ejaculados dos machos apresentam defeitos espermáticos maiores, com índices inferiores a 15% e defeitos totais inferiores a 30% (GARCIA et al., 1987). Adicionalmente, Guimarães (1993) considera uma concentração espermática mínima de 1000×10^6 espermatozoides/ ejaculado, sendo esta concentração suficiente para que o macho entre na estação de monta na proporção touro:vaca de 1:25.

REFERÊNCIAS

ALMQUIST, J.O.; AMANN, R.P. Effect of a high ejaculation frequency on sperm characteristics of Holstein bulls from puberty to two years of age. **Journal of Dairy Science**, v.45, p.688-689, 1962.

AMANN, R.P.; SEIDEL, G.E.; MORTIMER, R.G. Fertilizing potential in vitro of semen from young beef bulls containing high or low percentage of sperm with a proximal droplet. **Theriogenology**, v.54, n.9, p.1499-1515, 2000.

ANDRÉA, M.V.; MARCONDES, C.R.; LÔBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N. Marcadores moleculares associados à precocidade sexual de novilhas da raça Nelore. In: III Simpósio Nacional de Melhoramento Animal, 2000, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2000. p.427-429.

AUSTIN, C.R.; SHORT, R.V. **Hormonal Reproduction of Mammals**. Vol.3. Cambridge University Press, 1984. 260p.

BAILEY, T.L.; HUDSON, R.S.; POWE, T.A.; RIDDELLI, M.G.; WOLFE, D.F.; CARSON, R.L. Caliper and ultrasonographic measurements of bovine testicles and a mathematical formula for determining testicular volume and weight in vivo. **Theriogenology**, v.49, p.581-594.1998.

BAILEY, T.L.; MONKE, D.; HUDSON, R.S.; WOLFF, D.F.; CARSON, R.L.; RIDDELL, D.F. Testicular shape and its relationship to sperm production in mature Holstein bulls. **Theriogenology**, v.46, p.881-887, 1996.

BARBOSA, R.T.; MACHADO, R.; BERGAMASCHI, M.A.C.M. A importância do exame andrológico em bovinos. EMBRAPA, Circular Técnica 41, dezembro de 2005. Disponível em

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/47256/1/Circular41.pdf>, acesso em 09/05/2013.

BARTH, A.D.; BRITO, L.F.C. Pubertal development of Bos taurus bulls. **Large Animal Veterinary Rounds**, v.4, n.4, 2004.

BLOM, E. Pathological conditions in the genital organs and in the semen of group for rejection of breeding bulls for import or export to and from Denmark, 1958-1982. **Nordisk Veterinaer Medicin**, v.35, n.3, p.105-130, 1983.

CHASE JR, C.C.; CHENOWETH, P.J.; LARSEN, R.E.; OLSON, T.A.;

HAMMOND, A.C.; MENCHACA, M.A.; RANDEL, R.D.. Growth and reproductive development from weaning through 20 months of age among breeds of bulls in subtropical Florida. **Theriogenology**, v.47, n.3, p.723-745, 1997.

CHENOWETH, P.J.; BALL, L. Breeding soundness evaluation in bulls. In: MORROW, D. A. **Current Therapy in Theriogenology**. Saunders Company: Philadelphia, 1980, p.330-339.

COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO - Cbra. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2^a.ed. Belo Horizonte: CBRA, 1998, 49p.

COULTER, G. Aspectos sobre seleccion y manejo del Toro de carne para funcion Reproductiva. In: CONGRESSO MUNDIAL DE CHAROLES CALGARY, 21., Canadá, 1986. **[Proceedings]**. Canadá, Sociedad de Criadores de Charolais del Uruguay, 1960-1987. p.39-55.

DUARTE, A.M.; DINIS, E.G.; NASCIMENTO, M.R.B.M.; TAVARES, M.; MAITIN, R.E.C.; JACOMINI, J.O.; VIEIRA, R.C. Associação entre temperatura ambiente e características do sêmen de touros nelore, Gir e Holandês criados a campo. **Bioscience Journal**, v.21, n.1, p.175-182, 2005.

EVANS, A.C.O.; DAVIES, F.J.; NASSER, L.F.; BOWMAN, P.; RAWLINGS, N.C. Differences in early patterns of gonadotrophin secretion between early and late maturing bulls, and changes in semen characteristics at puberty. **Theriogenology**, v.43, n.3, p.569-578, 1995.

FONSECA, V. O.; COSTA E SILVA, E. V.; HERMANNY, A. et al. Classificação andrológica de touros zebus (*Bos taurus indicus*) com base na biometria testicular e características morfo-físicas do sêmen. Uma nova proposição. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Suplemento 1, p.187, 1989.

FONSECA, V. O.; SANTOS, N.R.; MALINSKI, P.R. Classificação andrológica de touros zebus (*Bos taurus indicus*) com base no perímetro escrotal e características morfo-físicas do sêmen. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.21, n.2, p.36-39, 1997.

FONSECA, V.O. Avaliação reprodutiva de touros para monta a campo: análise crítica. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Suplemento, n.6, p.36-41, 2009.

FONSECA, V.O. O touro no contexto da eficiência reprodutiva do rebanho. **Informe Agropecuário**, v.21, n.205, p.48-63, 2000.

FORMIGONI, I.B. **Estimação de valores econômicos para características componentes de índices de seleção em bovinos de corte**. 2002. 91f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

FRENEAU, G.E. **Desenvolvimento reprodutivo de tourinhos Holandeses-PB e mestiços F1 Holandês x Gir desde os seis até os 21 meses de idade (Puberdade e pós-puberdade)**. 1991. 194f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FRENEAU, G.E.; PUOLI, J.R.; BORJA, A.L.R. Índice de capacidade andrológica por pontos (ICAP) em touros Nelore: estudo de estação de acasalamento em Mato Grosso do Sul. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. REUNIÃO ANUAL, 37, 2000. Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. MAN0646htm (Cd-rom).

FRENEAU, G.E.; VALE FILHO, V.R.; MARQUES Jr.A.P.; MARIA, W.S. Puberdade 395 em touros Nelore criados em pasto no Brasil: características corporais, testiculares e 396 seminais e de índice de capacidade andrológica por pontos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.1107-1115, 2006.

GARCIA, J.M., PINHEIRO, L.E.L., OKUDA, H.T. Body development and semen physical and morphological characteristics of young Guzera bulls. **Ars Veterinaria**, v.3, n.1, p.47-53, 1987.

GUIMARÃES, J.D. **Avaliação andrológica e estudos quantitativos e qualitativos da espermatogênese de touros mestiços F1 Holandês x Zebu e Red Angus x Zebu**. 1997, 186f. Tese (Doutorado) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

GUIMARÃES, J.D. **Puberdade e maturidade sexual em touros da raça Gir, criados em condições semi-extensivas**. 1993. 85f. Dissertação (Mestrado) Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

KASTELIC, J.P.; COOK, R.B.; COULTER, G.H. Contribution of the scrotum, testes and testicular artery to scrotal/testicular thermoregulation in bulls at two ambient temperatures. **Animal Reproduction Science**, v.45, p.255-261, 1997.

KRAUSE, D. Sistema reprodutor masculino. In: DIRKSEN, G. GRUNDER, H., STOBBER, M. **Rosenberger - Exame Clínico dos Bovinos**, 3ª.ed., Rio de

Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. p.242-26.

LUNSTRA, D.D.; ECHTERNKAMP, S.A. Puberty in beef bulls: across morphology and semen quality in bulls of different breeds. **Journal of Animal Science**, v.55, p.638-648, 1982.

MENEGASSI, S.R.O. **Aspectos bioeconômicos da avaliação andrológica em touros de corte**. Porto Alegre. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2010. 125p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).

NELL, J. **Breeding Soundness Examination (BSE) can make a difference**. Disponível em: <<http://www.utextension.utk.edu/greenTN/010.htm>>. Acesso em: 17 nov. 2013.

MIRANDA NETO, T.; CASTILHO, E.F.; PINHO, R.O.; GUIMARÃES, S.E.F.; COSTA, E.P.; GUIMARÃES, J.D. **Puberdade e maturidade sexual em touros jovens da raça Simental, criados sob regime extensivo em clima tropical**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, n.9, p.1917-1924, 2011.

OLIVEIRA, L.R.S.; ALVES, K.S.; GOMES, D.I.; ALMEIDA-IRMÃO, J.M.; CHAVES, R.M.; FREITAS NETO, L.M.; SILVA, A.C.J.; OLIVEIRA, MAL.; LIMA, P.F. **Seleção de touros jovens Nelore por meio de exames zootécnico e andrológico e da eficiência reprodutiva durante uma estação de monta**. Medicina Veterinária, Recife, v.2, n.3, p.25-31, 2008.

PEREIRA, J.C.C. **Melhoramento genético aplicado à reprodução animal**. Editora F.E.P. MVZ, 493p., Belo Horizonte, 1999.

RADOSTITS, O.M.; LESLIE, K.E.; FETROW, J. **Herd Health: Food Animal Production Medicine**, 2ª.ed, Philadelphia, W. B. Saunders, 1994, 631p.

SILVA, A.E.D.F.; DODE, M.A.N.; UNANIAM, M.M. Capacidade reprodutiva do touro de corte: funções, anormalidades e fatores que a influenciam. Campo Grande: **Embrapa - CNPGC. Documento 51**, 128p., 1993.

SILVEIRA, T.S. **Estádio de maturidade sexual e estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de características reprodutivas e ponderais, em touros da raça Nelore**. 2004. 137f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SIQUEIRA, J. B. **Maturidade sexual de touros da raça Nelore, filhos de vacas superprecoces, precoces e normais, criados em condições**

extensivas. 2010. 126f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2010.

SOUZA, J.C.; MALHADO, C.H.M.; SILVA, L.O.C.; FERRAZ FILHO, P.B. Efeito do ambiente sobre o peso de bovinos da raça Guzerá no Estado de São Paulo.

Archives of Veterinary Science, v.7, n.1, p.57-63, 2002.

VALE FILHO, V. R. Desenvolvimento testicular em touros: aspectos clínicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, v.1, n.7, 1988, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CBRA, v.1, 1988, p.418-438.

VALE FILHO, V.R. Andrologia no touro: avaliação genital, exame de sêmen e classificação por pontos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.21, n.3, p.7-13, 1997.

VALE FILHO, V.R.; ANDRADE, V.J.; QUIRINO, C.R.; GRAÇA, D.S.; BERGMANN, J.A.G.; SALVADOR, D.F; RIBEIRO FILHO, A.L.; REIS, S.R. Perfil andrológico de touros da raça Tabapuã (*Bos taurus indicus*) de um e dois anos de idade, criados extensivamente nos estados de Minas Gerais, Bahia e Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.25, n.2, p.189-192, 2001.

WOLF, F.R.; ALMQUIST, J.O.; HALE, E.B. Pre-puberal behaviour and puberal characteristics of beef bulls on high nutrient allowance. **Journal of Animal Science**, v.24, p.761-765, 1965.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Estudar e verificar a idade à puberdade e maturidade sexual e sua relação com as características seminais e a classificação andrológica por pontos (CAP) em touros jovens da raça Braford.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estabelecer parâmetros para classificar touros jovens da raça Braford, como aptos, inaptos ou imaturos, utilizando métodos complementares.
- Interpretar os exames andrológicos e pontuá-los de acordo com a classificação andrológica por pontos (CAP).

3 ARTIGO

CARACTERÍSTICAS SEMINAIS, CLASSIFICAÇÃO ANDROLÓGICA POR PONTOS (CAP) E DETERMINAÇÃO DA PUBERDADE E DA MATURIDADE SEXUAL DE TOUROS JOVENS DA RAÇA BRAFORD

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi determinar a idade à puberdade e maturidade sexual e sua relação com as características seminais e a classificação andrológica por pontos (CAP) em touros jovens da raça Braford criados a pasto. Trinta touros jovens da raça Braford, hígdos, selecionados aleatoriamente do rebanho da fazenda, foram submetidos ao exame andrológico (exame clínico e avaliação física e morfológica do sêmen), por duas vezes, uma aos 16 e outra aos 18 meses de idade, respectivamente. No presente estudo, os touros foram classificados em quatro categorias, de acordo com o estágio de puberdade. Considerando todos os touros avaliados, os resultados apresentaram 36,7%; 23,5%; 23,5% e 16,7% de animais classificados como pós-púberes; púberes, impúberes e pré-púberes, respectivamente. De maneira geral 18 (60,0%) animais haviam atingido a puberdade aos 16 meses de idade. Com relação ao estágio de maturidade sexual, os resultados apresentaram 36,7% e 53,4% de animais classificados como maturos e imaturos, respectivamente. Os valores obtidos denotaram que 11 (36,7%) animais haviam atingido a maturidade sexual aos 18 meses de idade, para subsequente uso no regime de monta natural.

Palavras-chave: Andrologia, Braford, Maturidade, Sêmen, Touro.

Seminal characteristics, breeding soundness evaluation (BSE) and determination of puberty and sexual maturity of young Braford bulls

ABSTRACT

The aim of this study was to determine age at puberty and sexual maturity and their relationship to semen characteristics and breeding soundness evaluation (BSE) in young Braford bulls raised on pasture. Thirty young Braford bulls, healthy, randomly selected from the farm's herd, were subjected to the breeding soundness examination (clinical examination and physical and morphological semen evaluation) twice, one at 16 and another at 18 months of age, respectively. In the present study, the bulls were classified into four categories, according to the stage of puberty. Considering all bulls evaluated, the results were 36.7%, 23.5%, 23.5% and 16.7% of animals classified as post-pubertal, pubertal, impubertal and pre-pubertal, respectively. Generally 18 (60.0%) animals had reached puberty at 16 months of age. With regard to the stage of sexual maturity, the results were 36.7% and 53.4% of animals classified as mature and immature, respectively. The values denoted that 11 (36.7%) animals had reached sexual maturity at 18 months of age, for subsequent use in the system of natural mating.

Key-words: Andrology, Braford, Maturity, Semen, Bull.

INTRODUÇÃO

A seleção de reprodutores por meio do exame andrológico tem por finalidade a obtenção de informações que permitem estimar o potencial reprodutivo dos touros (SILVA, 2011).

Muitos estudos têm sido realizados no sentido de estabelecer critérios e parâmetros para avaliar a fertilidade individual dos touros, quer para características físicas e morfológicas do sêmen e perímetro escrotal, ou para as características funcionais, como precocidade sexual, desenvolvimento ponderal e capacidade de serviço (FONSECA et al., 1991).

Silva et al. (1993), sugerem a utilização de touros aptos à reprodução através do exame andrológico, sendo a melhor alternativa para diagnosticar aqueles com média ou baixa fertilidade ou até mesmo esterilidade. Sabe-se que entre 15 a 25% dos touros utilizados em monta natural podem ter algum problema identificável (CHENOWETH, 2002).

Apesar do evidente benefício do exame andrológico, muitos criadores tem pouca ou nenhuma informação sobre a fertilidade de seus reprodutores, uma vez que, criam de forma conjunta, dificultando a identificação daqueles inférteis ou de baixa fertilidade (MENEGASSI et al., 2011).

Segundo Freneau (2004), os índices reprodutivos do rebanho dependem, em grande parte, da criação, do manejo e da fertilidade do touro. Para isso, existem procedimentos que incluem medidas de produção, as quais avaliam e assistem a seleção de touros.

Os conhecimentos adquiridos até o presente momento, para a avaliação dos reprodutores, devem ser realizados, com três possíveis objetivos: a identificação de touros na condição de subfertilidade, com problemas identificáveis; a determinação da atual fertilidade de um reprodutor, de fertilidade conhecida por histórico e avaliações prévias e a identificação de touros que terão fertilidade potencial superior (AMANN e HAMMERSTEDT, 1993; PIMENTEL, 2008).

Para Salvador et al. (2008), esta avaliação depende de uma série de fatores, que podem ou não estar associados entre si, que vão desde os aspectos mais básicos, mas também fundamentais, do exame clínico e a biometria testicular, passando pela avaliação dos aspectos físicos e

morfológicos do sêmen, até os parâmetros de avaliações funcionais e bioquímicas

Além disso, fica mais evidente, a cada dia que passa a necessidade de conhecer e caracterizar os estágios do desenvolvimento sexual dos reprodutores, que são de fundamental importância para o embasamento de técnicos e pecuaristas, que buscam maximizar a utilização de reprodutores geneticamente superiores, tanto para a monta natural, como para as coletas de sêmen, em centrais (MIRANDA NETO, 2001).

A puberdade marca o início da vida de um indivíduo, onde uma série de transformações pode ocorrer nos órgãos reprodutivos, com o aumento dos níveis gonadais e circulatórios dos hormônios masculinos e início da produção de espermatozoides. Diversas definições podem ser observadas para caracterizá-la, contudo, a forma mais utilizada é a definição proposta por Wolf et al. (1965), que consideram a puberdade, o momento em que o macho apresenta ejaculado com no mínimo 50 milhões de espermatozoides e pelo menos 10% de motilidade espermática progressiva retilínea.

Depois da fase puberal, mudanças características na quantidade e qualidade do ejaculado ocorrem (VASCONCELOS et al., 2003), sendo verificado aumento da concentração espermática, da motilidade espermática progressiva retilínea, do vigor espermático e redução das patologias espermáticas. Desta forma, a maturidade sexual pode ser determinada, quando os machos apresentam ejaculados com no mínimo 50% de motilidade progressiva retilínea e, morfologia espermática, com no máximo 15% para defeitos maiores e 30% para defeitos totais (GARCIA et al., 1987).

Com relação à classificação andrológica por pontos (CAP), muitos pesquisadores sugerem este padrão de avaliação para seleção e ranqueamento de reprodutores criados a pasto. Entre os padrões preconizados para avaliação da capacidade reprodutiva, o mais difundido, tem sido o proposto por Fonseca et al. (1997).

A finalidade da CAP é pontuar os machos de acordo com o perímetro escrotal em função da faixa etária, conjuntamente com os aspectos físicos e morfológicos do sêmen. Neste sistema, os touros podem ser classificados em quatro categorias: excelentes (de 86 a 100 pontos), muito bons (de 66 a 86 pontos), bons (de 40 a 66 pontos) e questionáveis (menor que 40 pontos)

(FONSECA et al., 1997).

Para Vale Filho (1997), a CAP constitui-se um importante índice de confronto entre touros de uma mesma raça ou de comparações entre raças criadas num mesmo ambiente. Além disso, somente touros normais devem ser classificados pelo CAP, havendo sempre, em cada rebanho, o ranqueamento dos reprodutores, onde os de maior pontuação devem ter maior número de matrizes desafiadas.

O objetivo do presente estudo foi determinar a idade à puberdade e maturidade sexual e sua relação com as características seminais e a classificação andrológica por pontos (CAP) em touros jovens da raça Braford criados a pasto.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na Fazenda Nossa Senhora da Boa Sorte, de propriedade da Leme Pecuária, localizada no município de Londrina, região norte do estado do Paraná, no período de novembro de 2012 a janeiro de 2013.

A fazenda situa-se no distrito de Irerê, situada na latitude 23°08'47" sul e longitude 50°52'23" oeste de Greenwich, a 610 metros de altitude, com temperatura média anual de 20°C e clima subtropical úmido mesotérmico. A fazenda possui boa estrutura, com área destinada à pecuária (taxa de lotação de 1 UA/ hectare) e, composta de mangueira, tronco de contenção e balança para pesagem de animais.

Trinta touros jovens da raça Braford, hípidos, selecionados aleatoriamente do rebanho da fazenda, foram submetidos ao exame andrológico (exame clínico e avaliação física e morfológica do sêmen), por duas vezes, uma aos 16 e outra aos 18 meses de idade, respectivamente. O exame andrológico seguiu os padrões recomendados por Fonseca et al. (1992) e pelo Cbra (1998).

Todos os animais se encontravam em boa condição corporal, com escore 3, na escala de 1 a 5 (MORAES et al., 2006). Os touros foram criados em condição extensiva, com pastagem predominante de *Brachiaria híbrida*

CIAT 36061 (cv Mulato), com rotação de piquetes e alimentação suplementar. A água e o sal mineral foram fornecidos *ad libitum* durante todo o período.

Primeiramente, os touros foram contidos individualmente em tronco apropriado, sendo realizada por meio de palpação a avaliação da mobilidade testicular no escroto, a sensibilidade e a consistência testicular. Em seguida, foram realizadas as mensurações testiculares, que compreenderam comprimento, largura e espessura testicular, perímetro escrotal e consistência testicular.

As mensurações para comprimento, largura e espessura testicular foram obtidas com auxílio de paquímetro, sendo o comprimento mensurado no sentido longitudinal da gônada (dorsoventral), incluindo a cabeça e excluindo a cauda do epidídimo. A largura foi mensurada na maior porção da gônada, no sentido látero-medial e a espessura no sentido crânio-caudal (MIRANDA NETO et al., 2011). O perímetro escrotal foi obtido com auxílio de fita métrica, após leve tracionamento ventro-caudal das gônadas, posicionada na região mediana do escroto, no ponto de maior dimensão, envolvendo as duas gônadas e a pele escrotal (VASCONCELOS, 2001).

Para obtenção dos ejaculados, foi utilizado o método de eletroejaculação. As avaliações físicas do sêmen (turbilhonamento, vigor espermático motilidade progressiva retilínea) foram realizadas na própria fazenda.

Para a avaliação do turbilhão (movimento em massa dos espermatozóides), foi utilizado escala de 0 a 5 com auxílio de microscópio binocular convencional (aumento de 100 x), colocando uma gota de sêmen sobre uma lâmina previamente aquecida (temperatura de 37°C).

Em seguida, com outra gota de sêmen, entre lâmina e lamínula previamente aquecida (temperatura de 37°C), foi avaliado a motilidade espermática progressiva retilínea (percentual de espermatozóides com movimento) e o vigor espermático (intensidade do movimento dos espermatozóides), numa escala de 0 a 100% e de 0 a 5, respectivamente, com auxílio de um microscópio binocular convencional (aumento de 400 x).

Além disso, foram separadas amostras de sêmen para a avaliação das características morfológicas e para a concentração espermática. Estas avaliações foram realizadas no Laboratório de Reprodução Animal da

Universidade Norte do Paraná (UNOPAR)/ Unidade Arapongas - PR.

Para avaliação das características morfológicas, uma alíquota de sêmen (100 μ l), de cada ejaculado, foi armazenada em tubo tipo *ependorf*, contendo 1,0 mL de solução formol salina tamponada (HANCOCK, 1959). Para esta avaliação, foi utilizada a classificação descrita por Blom (1983) e adotada pelo Cbra (1998), sendo contados 200 espermatozoides, em esfregaços corados (Coloração Panótico Rápido[®]), com microscópio binocular convencional, sem contraste de fase, em aumento de 1000 x.

Adicionalmente, para determinar a concentração espermática, uma alíquota de sêmen (20 μ l), de cada ejaculado, foi armazenada em tubo tipo *ependorf*, contendo 4,0 mL de solução formol salina tamponada (HANCOCK, 1959), na diluição 1:200. Para a contagem foi utilizado a Câmara de Neubauer, com auxílio de um microscópio binocular convencional (aumento de 100 x).

Após a avaliação andrológica, foi determinado o estágio de maturidade sexual dos touros. A idade à puberdade foi determinada segundo o método descrito por Wolf et al. (1965), onde o ejaculado deve apresentar com no mínimo de 10% de motilidade espermática progressiva e concentração espermática total mínima de 50×10^6 espermatozoides.

Posteriormente, a puberdade foi classificada em quatro categorias: impúbere (ejaculado com espermatozoides ausentes); pré-púbere (ejaculado com concentração espermática $< 50 \times 10^6$ espermatozoides); púbere (ejaculado com motilidade espermática retilínea $\geq 10\%$ e concentração espermática $\geq 50 \times 10^6$ e $\leq 100 \times 10^6$ espermatozoides) e pós-púbere ou adolescente (ejaculado com concentração espermática $\geq 100 \times 10^6$ espermatozoides), (MIRANDA NETO et al., 2011).

Já, a idade à maturidade sexual foi determinada com base no perfil dos ejaculados, cuja frequência de defeitos espermáticos maiores deve ser inferior a 15% e defeitos totais inferiores a 30% (GARCIA et al., 1987).

Posteriormente, os touros foram pontuados de acordo com a metodologia proposta por Fonseca et al. (1997), em três parâmetros: perímetro escrotal valendo até 40 pontos, como valor máximo; motilidade espermática progressiva retilínea e vigor espermático valendo até 25 pontos e defeitos maiores e defeitos totais valendo até 35 pontos, que, depois de somados, permitiram obter classificação final em excelentes, muito bons, bons e

questionáveis (Tabela 3).

Tabela 3. Classificação andrológica por pontos sugerida para classificação de touros da subespécie *Bos taurus indicus*, baseada no perímetro escrotal e nas características físicas e morfológicas do sêmen.

Parâmetros	Classificação			
	Excelente	Muito Bom	Bom	Questionável
Características físicas				
Vigor (0-5)	5	4 < 5	3 < 4	< 3
Motilidade progressiva (%)	>75	60 - 75	30 < 60	< 30
Pontos outorgados	21 < 25	16 < 21	10 < 16	< 10
Características morfológicas				
Defeitos maiores (%)	>5	5 - 10	10 - 20	> 20
Defeitos totais (%)	>10	10 - 15	15 - 30	> 30
Pontos outorgados	30 - 35	25 < 30	15 < 25	< 15
Perímetro escrotal (cm)				
Idade em meses				
07 a 12	21,0	19,5 < 21,0	17,5 < 19,5	< 17,5
12 a 18	26,0	24,0 < 26,0	21,5 < 24,0	< 21,5
18 a 24	31,5	28,5 < 31,5	26,0 < 28,5	< 26,0
24 a 36	35,0	32,0 < 35,0	29,0 < 32,0	< 29,0
36 a 48	37,0	33,5 < 37,0	30,5 < 33,5	< 30,5
> 48	39,0	36,0 < 39,0	33,0 < 36,0	< 33,0
Pontos outorgados	35 - 40	25 < 35	15 < 25	
Total de pontos do reprodutor	86 - 100	66 < 86	40 < 66	< 40

Fonte: FONSECA et al. (1997).

Foi realizada a análise descritiva das características estudadas (média, desvio-padrão, coeficiente de variação e amplitude). Correlações simples de Pearson foram calculadas entre todas as características estudadas. Além disso, foi realizada análise de (co) variância das variáveis (impúbere; pré-púbere; púbere; pós-púbere; imaturo e maturo), utilizando-se análise de variância (ANOVA). Foi utilizado o pacote estatístico Minitab 13.0 (State College, PA, USA: Minitab Inc. 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias, os desvios-padrão, os coeficientes de variação, os valores máximos e mínimos e as amplitudes para todas as características estudadas estão apresentadas nos anexos A e B.

No presente estudo, os touros foram classificados em quatro categorias, de acordo com o estágio de puberdade (Tabela 4). Considerando todos os touros avaliados, os resultados apresentaram 36,7%; 23,5%; 23,5% e 16,7%

de animais classificados como pós-púberes; púberes, impúberes e pré-púberes, respectivamente. De maneira geral 18 (60,0 %) animais haviam atingido a puberdade.

Com relação ao estágio de maturidade sexual, os resultados apresentaram 36,7% e 53,4% de animais classificados como maduros e imaturos, respectivamente. O valor médio registrado para os animais classificados como impúberes e púberes foram de 6,6% e 3,3%, respectivamente (Tabela 5). Os valores obtidos denotaram que 11 (36,7%) animais haviam atingido a maturidade sexual para subsequente uso no regime de monta natural.

Esta diferença entre maduros e imaturos, pode ter ocorrido devido às condições extensivas de criação, onde os animais se sujeitaram às mais variadas condições ambientais, principalmente quanto à disponibilidade de alimento, no período de estiagem.

A ocorrência da puberdade e da maturidade sexual não pode ser verificada uniformemente em relação à idade e podem variar em função da raça, das condições nutricionais e climáticas e com a própria individualidade. (PIMENTEL et al., 1984),

Tabela 4. Prevalência de touros da raça Braford, classificados no estágio de puberdade aos 16 meses de idade.

	Estádio de Puberdade			
	Impúbere	Pré-púbere	Púbere	Pós-púbere
n	7	5	7	11
Percentagem (%)	23,3	16,7	23,3	36,7

Legenda: n=número de animais.

Tabela 5. Prevalência de touros da raça Braford, classificados no estágio de puberdade e maturidade sexual aos 18 meses de idade.

	Estádio de Puberdade		Estádio de maturidade sexual	
	Impúbere	Púbere	Maturo	Imaturo
n	2	1	11	16
Percentagem (%)	6,6	3,3	36,7	53,4

Legenda: n=número de animais.

Apesar destes animais não terem sido submetidos a avaliações precoces para determinar o momento da idade à puberdade, eles se mostraram mais precoces que touros jovens da raça Nelore e Guzerá, criados

a pasto, que apresentaram idade à puberdade de 21,3 e 19,5, segundo Dode et al. (1989) e Garcia et al. (1987), respectivamente.

Também, foi semelhante aos valores encontrados por Freneau *et al.* (2006), registrando a média de 16 meses de idade, em touros da raça Nelore, criados a pasto. Outros autores, como Brito et al. (2004) verificaram valores superiores para touros jovens da raça Nelore, criados em sistema extensivo, em que a puberdade foi alcançada aos 20 meses de idade. Torres Junior (2004), por sua vez, observou na raça Guzerá, a presença de puberdade dos 22,0 aos 24,9 meses de idade.

Com relação ao desenvolvimento reprodutivo de animais taurinos, criados em clima tropical, Rao (1984) verificou que touros jovens das raças Jersey e Holstein apresentaram púberes apenas aos 22,0 meses de idade, sendo considerado tardio para genótipos taurinos. Quando se compara os resultados obtidos, com aqueles relatados em regiões de clima temperado, observa-se que o clima tropical realmente interfere de forma negativa para animais taurinos (GUIMARÃES, 1993).

O desenvolvimento reprodutivo mencionado (puberdade, o período pós-puberal e a maturidade sexual), entre os taurinos e zebuínos ocorrem de forma fisiológica semelhante, porém de forma cronológica diferente (GUIMARÃES, 1997).

A idade à maturidade sexual no presente estudo foi inferior ao relatado por Miranda Neto et al. (2011), em touros jovens da raça Simental, com idade média de 21,4 meses e a Freneau, (1991) em touros jovens da raça Holandesa, com idade média de 16,5 meses, também criados no Brasil, sob regime semi-extensivo. Para Miranda Neto (2001), estes resultados eram esperados, uma vez que as raças sintéticas possuem como atributo a precocidade sexual.

O tempo transcorrido entre a puberdade e a maturidade sexual foi de 10 semanas, bem próximo ao encontrado por Moraes (2012), em touros jovens da raça Senepol, com idade de 12 a 16 meses, criados semi-extesivamente. Lunstra e Echternkamp (1982), em seus estudos verificaram que a maturidade sexual acontece em períodos diferentes da puberdade, normalmente ocorrendo de 16 a 20 semanas após a puberdade.

Durante o estudo foram observadas diferenças ($P < 0,05$) entre as médias

das características estudadas aos 16 meses de idade. Os animais classificados como impúberes, apresentaram ausência de espermatozóides (azoospermia) e, por isso, não houve comparação entre as categorias do estágio de puberdade. O turbilhonamento espermático só foi observado nos animais pós-púberes.

A análise revelou que houve aumento ($P < 0,05$) das médias a partir da categoria de animais púberes, com maior aumento nos animais pós-púberes (Tabela 6).

Os animais pré-púberes foram classificados pelo CAP como questionáveis ($37,3 \pm 3,5$) e os púberes e pós-púberes como bons.

Tabela 6. Médias e desvios padrão do peso corporal, perímetro escrotal, características seminais e Classificação andrológica por pontos no estágio de puberdade de touros da raça Braford com 16 meses de idade.

Características	Estádio de Puberdade			
	Impúbere	Pré-púbere	Púbere	Pós-púbere
Peso	220,5 ± 26,0 ^b	224,6 ± 12,4 ^{ab}	229,4 ± 17,7 ^{ab}	249,3 ± 23,2 ^a
PE	23,7 ± 1,7 ^a	24,6 ± 0,8 ^a	25,2 ± 0,9 ^a	28,5 ± 1,8 ^b
Mot	-	5,0 ± 0,0 ^b	23,5 ± 18,4 ^b	49,0 ± 14,6 ^a
Vig	-	1,0 ± 0,0 ^b	1,7 ± 0,4 ^{ab}	2,27 ± 0,78 ^a
Turb	-	-	-	0,5 ± 1,2
Conc	-	16,4 ± 8,7 ^b	80,0 ± 22,4 ^b	274,4 ± 213,2 ^a
DM	-	59,8 ± 14,2 ^b	44,4 ± 16,0 ^{ab}	33,1 ± 15,8 ^a
Dm	-	6,6 ± 3,5 ^a	7,7 ± 2,3 ^a	9,5 ± 4,7 ^a
DT	-	66,4 ± 12,4 ^b	52,14 ± 16,11 ^{ab}	42,7 ± 16,9 ^a
CAP	0,0 ± 0,0 ^a	37,3 ± 3,5 ^c	46,0 ± 9,9 ^c	60,86 ± 14,5 ^b

Valores seguidos por letras distintas, na mesma linha, diferem ($p < 0,05$) entre si, pela análise de variância. Legenda: PE=perímetro escrotal (cm); Mot=motilidade espermática progressiva retilínea (%); Vig=vigor espermático (0-5); Turb=turbilhonamento espermático (0-5); Conc=concentração espermática ($\times 10^6$ sptz); DM=defeitos espermáticos maiores (%); Dm=defeitos espermáticos menores (%); DT=defeitos espermáticos totais(%); CAP=classificação espermática por pontos (0-100).

As médias para todas as características estudadas aos 18 meses de idade foram consideradas ($P < 0,05$), quando comparadas, entre os animais maturos e imaturos, exceto para os defeitos espermáticos menores. O peso corporal, juntamente com o PE, as características seminais e o CAP foram maiores ($P < 0,05$) para animais maturos do que para os imaturos sexualmente (Tabela 7).

Os animais maturos e imaturos foram classificados pelo CAP em muito bons ($79,7 \pm 5,6$) e questionáveis ($39,9 \pm 10,0$), respectivamente. Isto demonstra a existência de variabilidade para a característica e a necessidade de identificação dos indivíduos andrológicamente mais competentes para fins de seleção e melhoramento dos plantéis em geral.

Os resultados apresentados indicam que os animais estavam em desenvolvimento reprodutivo, o que era naturalmente esperado, por se tratarem de animais em processo de organização e evolução da espermatogênese.

Quando o animal atinge a maturidade sexual, assim como ocorre o desenvolvimento somático, há a evolução das características seminais e morfológicas (FRENEAU, 1991; GUIMARÃES, 1993), com diminuição no total de patologias espermáticas da puberdade até maturidade sexual, até que estas alcancem frequências compatíveis com a fertilidade. Nesta fase, constata-se ainda, a melhora nas características seminais (BLOM, 1983).

Tabela 7. Médias e desvios padrão do peso corporal, perímetro escrotal, características seminais e classificação andrológica por pontos no estágio de maturidade sexual de touros da raça Braford com 18 meses de idade.

Características	Estádio de maturidade sexual	
	Imaturo	Maturo
Peso	266,5 ± 22,6 ^a	294,7 ± 22,6 ^b
PE	27,5 ± 1,2 ^a	31,5 ± 1,6 ^b
Mot	43,4 ± 14,9 ^a	73,6 ± 6,7 ^b
Vig	2,3 ± 0,7 ^a	3,3 ± 0,6 ^b
Turb	0,18 ± 0,7 ^a	3,3 ± 0,6 ^b
Conc	223,5 ± 123,7 ^a	589,3 ± 323,3 ^b
DM	40,3 ± 15,5 ^a	13,5 ± 3,0 ^b
Dm	9,8 ± 5,0 ^a	8,9 ± 5,5 ^a
DT	50,19 ± 15,76 ^a	22,4 ± 4,23 ^b
CAP	39,9 ± 10,0 ^a	79,7 ± 5,6 ^b

Valores seguidos por letras distintas, na mesma linha, diferem ($p < 0,05$) entre si, pela análise de variância. Legenda: PE=perímetro escrotal (cm); Mot=motilidade espermática progressiva retilínea (%); Vig=vigor espermático (0-5); Turb=turbilhamento espermático (0-5); Conc=concentração espermática ($\times 10^6$ sptz); DM=defeitos espermáticos maiores (%); Dm=defeitos espermáticos menores (%); DT=defeitos espermáticos totais(%); CAP=classificação espermática por pontos (0-100).

Existem poucos trabalhos que citam as medidas de PE à puberdade e a maturidade sexual, assim como, as mensurações de comprimento, largura e espessura testicular.

As correlações observadas entre peso corporal e a biometria testicular aos 16 e 18 meses de idade foram consideradas positivas e ($P < 0,05$) (Tabelas 8 e 9). Resultado semelhante foi encontrado por Moraes (2012), em touros jovens da raça Senepol, com idade de 12 a 16 meses, criados semi-extesivamente.

Silveira (2004) relata que todas as características referentes aos aspectos físicos do ejaculado, defeitos espermáticos e crescimento corporal se relacionam em sentido favorável com a maioria das características de biometria

testicular (PE, CTD, CTE, LTE, LTD, volume testicular); indicando que a seleção baseada na biometria testicular não acarreta diminuição na qualidade física e morfológica dos ejaculados e no crescimento corporal dos animais. Além disso, possibilita a associação entre desenvolvimento ponderal e crescimento da massa testicular (MORAES, 2012).

Tabela 8. Correlações simples de Pearson entre peso corporal e biometria testicular de touros da raça Braford com 16 meses de idade.

Características	Biometria testicular				
	Peso	PE	CTM	LTM	ETM
Peso	1,00	0,57	0,45	0,11	0,10

Significativo a 5 % de probabilidade. Legenda: PE=perímetro escrotal (cm); CTM=comprimento testicular médio (cm); LTD=largura testicular média (cm); ETM=espessura testicular média (cm).

Tabela 9. Correlações simples de Pearson entre peso corporal e biometria testicular de touros da raça Braford com 18 meses de idade.

Características	Biometria testicular				
	Peso	PE	CTM	LTM	ETM
Peso	1,00	0,43	0,12	0,12	0,30

Significativo a 5 % de probabilidade. Legenda: PE=perímetro escrotal (cm); CTM=comprimento testicular médio (cm); LTD=largura testicular média (cm); ETM=espessura testicular média (cm).

Aos 16 meses de idade, quando se comparou o PE entre as demais características estudadas foram observadas correlações positivas e ($P < 0,05$), exceto para defeitos espermáticos menores (0,08).

Isso indica que a co-variável está diretamente associada à qualidade do sêmen (Tabela 10). Resultado semelhante foi encontrado em touros jovens da raça Gir, de 18,2 a 24,0 meses de idade, criados sob manejo alimentar estratégico (DA SILVA, 2007).

As correlações positivas do PE com os aspectos físicos do sêmen e negativos com aspectos morfológicos indicam a importância da seleção para tal característica (MIRANDA NETO, 2001), sendo favoravelmente relacionadas (SILVEIRA, 2004).

Quirino (1999), também verificou substancial associação genética entre o PE e as características do sêmen. Assim, sugere-se o PE como um parâmetro promissor a ser utilizado na seleção de futuros reprodutores (MORAES, 2012). De acordo com Troconiz et al. (1991), a associação do maior diâmetro escrotal com aumento da produção espermática e da qualidade seminal, resulta em puberdade mais precoce e aumento da fertilidade.

Tabela 10. Correlações simples de Pearson entre perímetro escrotal e características seminais e Classificação andrológica por pontos de touros da raça Braford com 16 meses de idade.

Características	Características seminais								
	PE	Mot	Vig	Turb	Conc	DM	Dm	DT	CAP
PE	1,00	0,72	0,60	0,58	0,80	-0,37	0,08	-0,36	0,73

Significativo a 5 % de probabilidade. PE=perímetro escrotal (cm); Mot=motilidade espermática progressiva retilínea (%); Vig=vigor espermático (0-5); Turb=turbilhonamento espermático (0-5); Conc=concentração espermática ($\times 10^6$ sptz); DM=defeitos espermáticos maiores (%); Dm=defeitos espermáticos menores (%); DT=defeitos espermáticos totais(%); CAP=classificação espermática por pontos (0-100).

Aos 18 meses de idade, foram observadas correlações positivas e ($P < 0,05$) entre perímetro escrotal (PE) e as demais características estudadas (Tabela 11). Resultado semelhante foi encontrado em touros jovens da raça Nelore, de 20 a 22 meses de idade, criados em condição extensiva (VASCONCELOS, 2001).

Tabela 11. Correlações simples de Pearson entre perímetro escrotal e características seminais de touros da raça Braford com 18 meses de idade.

Características	Características seminais								
	PE	Mot	Vig	Turb	Conc	DM	Dm	DT	CAP
PE	1,00	0,81	0,71	0,84	0,72	-0,66	-0,16	-0,69	0,87

Significativo a 5 % de probabilidade. PE=perímetro escrotal (cm); Mot=motilidade espermática progressiva retilínea (%); Vig=vigor espermático (0-5); Turb=turbilhonamento espermático (0-5); Conc=concentração espermática ($\times 10^6$ sptz); DM=defeitos espermáticos maiores (%); Dm=defeitos espermáticos menores (%); DT=defeitos espermáticos totais(%); CAP=classificação espermática por pontos (0-100).

De modo semelhante, Salvador (2001); Silva et al. (2002); Dias (2004); Silva (2004); Miranda Neto et al. (2011) e MORAES (2012), observaram que as correlações entre PE e aspectos morfológicos foram em sua maioria negativas, logo, a seleção para PE se mostra favorável à diminuição dos defeitos espermáticos no ejaculado.

A correlação observada entre o PE e o CAP foi considerada positiva e ($P < 0,05$). Resultados semelhantes foram reportados por Andrade et al. (2001), Salvador et al. (2002), Dias et al. (2006), Folhadella et al. (2006) e Lopes et al. (2009) e Lopes et al. (2013a), que trabalhando com touros da raça Nelore e, Lopes et al. (2013b), com touros jovens da raça Braford. Assim, quanto maior o PE, maior será a pontuação do CAP.

CONCLUSÃO

O exame andrológico pode ser utilizado para determinar a idade à puberdade e maturidade sexual de reprodutores.

De forma precoce, 60,0 % dos reprodutores avaliados da raça Braford haviam atingido a puberdade aos 16 meses de idade e, 36,7 % haviam atingido a maturidade sexual aos 18 meses de idade.

REFERÊNCIAS

- AMANN, R.P.; HAMMERSTEDT, R.H. In vitro evaluation of sperm quality: an opinion. **Journal of Andrology**, v.14, n.6, 1993.
- ANDRADE, V.J.; SALVADOR, D.F.; VALE FILHO, V.R.; QUIRINO, C.R.; RIBEIRO FILHO, A.L.; NOGUEIRA, L.A.G.; DIAS, J.C.; SILVA, A.; GATTAS, C. Perfil andrológico de touros da raça Nelore de dois e três anos de idade, criados extensivamente em condições do estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.2, n.2, p.182-184, 2001.
- BLOM, E. Pathological conditions in the genital organs and in the semen of group for rejection of breeding bulls for import or export to and from Denmark, 1958-1982. **Nordisk Veterinaer Medicin**, v.35, n.3, p.105-130, 1983.
- BRITO, L.F.C.; SILVA, A.E.D.F.; UNANIAN, M.M. Sexual development in early- and late-maturing *Bos indicus* and *Bos indicus* x *Bos taurus* crossbred bulls in Brazil. **Theriogenology**, v.62, n.7, p.1198-1217, 2004.
- CHENOWETH, P.J. The economic impact of low fertility bulls. **Feed Facts**, v.12, p.1, 2002.
- COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO - Cbra. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2.ed. Belo Horizonte: CBRA, 1998, 49p.
- DA SILVA, A.S.F. **Maturidade sexual e congelabilidade do sêmen de tourinhos Gir-L, sob manejo alimentar estratégico**. 2007. 42f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- DIAS, J.C. **Aspectos andrológicos, biometria testicular e parâmetros genéticos de características reprodutivas de touros Nelore de dois e três anos de idade, criados extensivamente no Mato Grosso do Sul**. 2004, 54f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- DIAS, J.C.; ANDRADE, V.J.; FRIDRICH, A.B.; SALVADOR, D.F.; VALE FILHO, V.R.; CORRÊA, A.B.; SILVA, M.A. Estimativas de parâmetros genéticos de características reprodutivas de touros Nelore, de dois e três anos de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.388-393, 2006.

DODE, M.AN.; SCHENK, J.A.P.; SILVA, A.E.D.F. Determinação da puberdade em machos Nelore e mestiços. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, n.1, p.185, 1989.

FOLHADELLA, I.M.; SÁ, W.F.; FERREIRA, A.M. et al. Características andrológicas de touros da raça Gir. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.5, p.809-815, 2006.

FONSECA, V.O.; CRUDELI, G.A.; COSTA E SILVA, E.V. Potencial reprodutivo de touros da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) em monta natural: proporção touro: vaca 1:40 e fertilidade. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.15, n.1/2, p. 103-108, 1991.

FONSECA, V.O.; SANTOS, N.R.; MALINSKI, P.R. Classificação andrológica de touros zebus (*Bos taurus indicus*) com base no perímetro escrotal e características morfo-físicas do sêmen. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.21, n.2, p.36-39, 1997.

FONSECA, V.O.; VALE FILHO, N.R.; MIES FILHO et al. **Procedimentos para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1992, 79p.

FRENEAU, G.E. **Desenvolvimento reprodutivo de tourinhos Holandeses-PB e mestiços F1 Holandês x Gir desde os seis até os 21 meses de idade (Puberdade e pós-puberdade)**. 1991. 194f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FRENEAU, G.E. Perspectivas para o manejo reprodutivo do touro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, MS, 2004. p.416-433.

FRENEAU, G.E.; VALE FILHO, V.R.; MARQUES Jr.A.P.; MARIA, W.S. Puberdade 395 em touros Nelore criados em pasto no Brasil: características corporais, testiculares e 396 seminais e de índice de capacidade andrológica por pontos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.1107-1115, 2006.

GARCIA, J.M., PINHEIRO, L.E.L., OKUDA, H.T. Body development and semen physical and morphological characteristics of young Guzera bulls. **Ars Veterinaria**, v.3, n.1, p.47-53, 1987.

GUIMARÃES, J.D. **Avaliação andrológica e estudos quantitativos e qualitativos da espermatogênese de touros mestiços F1 Holandês x Zebu**

e Red Angus x Zebu. 1997, 186f. Tese (Doutorado) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

GUIMARÃES, J.D. **Puberdade e maturidade sexual em touros da raça Gir, criados em condições semi-extensivas.** 1993. 85f. Dissertação (Mestrado) Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

HANCOCK, G.L. The morphologic characteristics of spermatozoa and fertility. **International Journal of Fertility**, v.4, p.347-359, 1959.

LOPES, F.G.; GUIMARÃES, J.D.; COSTA, E.P. et al. Avaliação andrológica por pontos e comportamento sexual em touros da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1018-1025, 2009.

LOPES, F.G.; KOETZ JUNIOR, C.; BARCA JÚNIOR, F.A. et al. Maturidade sexual e classificação andrológica por pontos (CAP) em touros jovens da raça Nelore puros de origem (PO). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.29, n.1, p.168-173, Jan./Feb. 2013a.

LOPES, F.G.; KOETZ JUNIOR, C.; BARCA JÚNIOR, F.A. et al. Utilização de dois métodos de classificação andrológica por pontos em touros jovens da raça Braford. **PUBVET**, Londrina, v.7, n.12, ed.235, art.1551, 2013b.

LUNSTRA, D.D.; ECHTERNKAMP, S.A. Puberty in beef bulls: across me morphology and semen quality in bulls of different breeds. **Journal of Animal Science**, v.55, p.638-648, 1982.

MENEGASSI, S.R.O.; BARCELLOS, J.O.J.; PERIPOLLI, V.; PEREIRA, P.R.R.X. BORGES, J.B.S. LAMPERT, V.N. Measurement of scrotal circumference in beef bulls in Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.1, p.87-93, 2011.

MINITAB. **Minitab for Windows - version 13.0.** PA, USA: State College: Programa estatístico. 2000.

MIRANDA NETO, T.; CASTILHO, E.F.; PINHO, R.O.; GUIMARÃES, S.E.F.; COSTA, E.P.; GUIMARÃES, J.D. Puberdade e maturidade sexual em touros jovens da raça Simental, criados sob regime extensivo em clima tropical. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.9, p.1917-1924, 2011.

MIRANDA NETO, T.A. **Puberdade e maturidade sexual em touros compostos Montana Tropical.** Viçosa, UFV: MG, 2001. 79p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Viçosa, 2001.

MORAES, G.P. **Puberdade e maturidade de tourinhos Senepol, criados semi-extensivamente na região do Triângulo Mineiro - MG.** 2012. 56f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MORAES, J.C.F.; JAUME, C.M.; SOUZA, C.J.H. Bovinos: condição corporal e controle da fertilidade. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2006. 54p.

PIMENTEL, C.A., Avaliação da fertilidade masculina em bovinos, Anais... 1º Simpósio de Reprodução em Bovinos, Embrapa, Pelotas, 2008. Disponível em http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/1_simposio_reproducao_bovinos.pdf#page=7, acesso em 09/05/2013.

QUIRINO, C.R. **Herdabilidades e correlações genéticas entre medições testiculares, características seminais e libido em touros Nelore.** 1999. 104f. Tese (Doutorado) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

RAO, A.V.N. Reproductive efficiency of exotic and crossbred A.I. bulls in Andhra Pradesh. **Indian Veterinary Journal**, v.61, p.431-433, 1984.

SALVADOR, D.F. **Perfis andrológicos, de comportamento sexual e desempenho reprodutivo de touros Nelore desafiados com fêmeas em estro sincronizado.** 2001. 53f. Dissertação (Mestrado)- Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SALVADOR, D.F.; ANDRADE, V.J.; VALE FILHO, V.R.; DIAS, J.C.; NOGUEIRA, L. A. G. Associação entre o perfil andrológico e a congelação de sêmen de touros da raça Nelore aos dois anos de idade, pré-selecionados pela classificação andrológica por pontos (CAP). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, p.587-593, 2008.

SALVADOR, D.F.; DIAS, J.C.; VALE FILHO, V.R.; ANDRADE, V.J.; SILVA, A. S.; NOGUEIRA, E. Perfil andrológico de touros da raça Nelore com três e quatro anos de idade, criados extensivamente em condições do estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.26, n.2, p.64-67, 2002.

SILVA, A.E.D.F.; DODE, M.A.N.; UNANIAN, M.M. Capacidade reprodutiva do touro de corte: funções, anormalidades e outros fatores que a influenciam. Campo Grande: **Embrapa Gado de Corte**, 1993, 128p.

SILVA, A.E.D.F.; UNANIAN, M.M.; CORDEIRO, C.M.T.; FREITAS, O.R.

Relação da circunferência escrotal e parâmetros da qualidade do sêmen em touros da raça Nelore, PO. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1157-1165, 2002.

SILVA, A.L.M. **Optimização do manejo reprodutivo de uma exploração de bovinos em regime extensivo**. 2011. 74 f. Dissertação (Mestrado em medicina veterinária) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2011.

SILVEIRA, T.S. **Estádio de maturidade sexual e estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de características reprodutivas e ponderais, em touros da raça Nelore**. 2004. 137f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

TORRES JÚNIOR, J.R.S. **Desenvolvimento ponderal e sexual de machos da raça Guzará (*Bos taurus indicus*)**. 2004. 44f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

TROCONIZ, J.F.; BELTRAN, J.; BASTIDAS, H.; LARREAL, H.; BASTIDAS, P. Testicular development, body weight changes, puberty and semen traits of growing Guzarat and Nelore bulls. **Theriogenology**, v.35, p. 815-826, 1991.

VALE FILHO, V. R. Andrologia no touro: avaliação genital, exame de sêmen e classificação por pontos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.21, n.3, p.7-13, 1997.

VASCONCELOS, C.P.; GUIMARÃES, J.D.; GUIMARÃES, S.E.F.; COSTA, E.P.; NETO, T.M; DIAS, F. Estádio de maturidade sexual em touros da raça Nelore, dos 20 aos 22 meses de idade. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.27, n.2, p.174-176, 2003.

WOLF, F.R.; ALMQUIST, J.O.; HALE, E.B. Pre-puberal behaviour and puberal characteristics of beef bulls on high nutrient allowance. **Journal of Animal Science**, v.24, p.761-765, 1965.

ANEXOS

ANEXO A

Tabela 1. Médias, desvios padrão, coeficientes de variação, valores máximos e mínimos e amplitudes para as características estudadas em touros da raça Braford aos 16 meses de idade.

Características	X ± DP	CV	Máx	Mín	Amplitude
Peso	233,9 ± 23,8	10,1	279,0	191,0	88,0
Perímetro escrotal	26,0 ± 2,5	9,64	32,0	22,0	10,0
CTD	7,9 ± 1,2	15,4	11,0	5,9	5,1
LTD	4,2 ± 0,6	14,6	5,5	3,0	2,5
ETD	4,4 ± 0,5	12,9	5,5	3,0	2,5
CTE	8,0 ± 1,2	15,3	11,0	6,0	5,0
LTE	4,2 ± 0,6	14,6	5,5	3,0	2,5
ETE	4,4 ± 0,57	12,9	5,5	3,0	2,5
Mot	31,7 ± 22,8	72,1	70,0	5,0	65,0
Vig	1,8 ± 0,78	42,59	3,0	1,0	2,0
Turb	0,3 ± 0,86	331,3	3,0	0,0	3,0
Conc	159,1 ± 184,6	116,01	700,0	5,0	695,0
DM	42,4 ± 18,28	43,1	83,0	16,0	67,0
Dm	8,3 ± 3,9	47,4	18,0	1,0	17,0
DT	50,7 ± 17,8	35,1	84,0	23,0	61,0
CAP	51,2 ± 14,9	29,2	84,5	35,0	49,5

Legenda: X=média; DP=Desvio padrão; CV=coeficiente de variação; Máx=Máxima; Mín=mínima; PE=perímetro escrotal (cm); CTD=comprimento testicular direito (cm); LTD=largura testicular direita (cm); ETD=espessura testicular direita (cm); CTE=comprimento testicular esquerdo (cm); LTE=largura testicular esquerda (cm); ETE=espessura testicular esquerda (cm) Mot=motilidade espermática progressiva retilínea (%); Vig=vigor espermático (0-5); Turb=turbilhonamento espermático (0-5); Conc=concentração espermática ($\times 10^6$); DM=defeitos espermáticos maiores (%); Dm=defeitos espermáticos menores (%); DT=defeitos espermáticos totais(%); CAP=classificação espermática por pontos (0-100).

ANEXO B

Tabela 2. Médias, desvios padrão, coeficientes de variação, valores máximos e mínimos e amplitudes para as características estudadas em touros da raça Braford aos 18 meses de idade.

Características	X ± DP	CV	Máx.	Mín	Amplitude
Peso	275,7 ± 26,5	9,62	326,0	225,0	101,0
Perímetro escrotal	35,78 ± 2,90	7,88	35,0	26	9,0
CTD	8,6 ± 1,1	13,8	11,5	6,1	5,4
LTD	5,0 ± 0,7	14,6	6,1	3,5	2,6
ETD	4,9 ± 0,7	14,4	6,5	3,5	3,0
CTE	8,6 ± 1,18	13,8	11,5	6,1	5,4
LTE	4,9 ± 0,7	14,6	6,2	3,5	2,7
ETE	4,8 ± 0,7	14,8	6,5	3,6	2,9
Mot	54,3 ± 20,5	37,5	90,0	15,0	75,0
Vig	2,7 ± 0,9	33,0	5,0	1,0	4,0
Turb	1,4 ± 1,7	121	5,0	0,0	5,0
Conc	361,4 ± 288,0	79,7	1100,0	60,0	1040,0
DM	29,8 ± 18,0	60,0	74,0	10,0	64,0
Dm	9,4 ± 5,1	54,0	19,0	3,0	16,0
DT	39,2 ± 18,0	47,0	79,0	16,0	63,0
CAP	55,4 ± 22,0	39,0	92,5	30,0	62,5

Legenda: X=média; DP=Desvio padrão; CV=coeficiente de variação; Máx=Máxima; Mín=mínima; PE=perímetro escrotal (cm); CTD=comprimento testicular direito (cm); LTD=largura testicular direita (cm); ETD=espessura testicular direita (cm); CTE=comprimento testicular esquerdo (cm); LTE=largura testicular esquerda (cm); ETE=espessura testicular esquerda (cm) Mot=motilidade espermática progressiva retilínea (%); Vig=vigor espermático (0-5); Turb=turbilhonamento espermático (0-5); Conc=concentração espermática ($\times 10^6$); DM=defeitos espermáticos maiores (%); Dm=defeitos espermáticos menores (%); DT=defeitos espermáticos totais(%); CAP=classificação espermática por pontos (0-100).